

河川堤防における新設放流口築造工事の仮設設計及び施工計画

清水建設株式会社 正会員 ○長谷 陵平

清水建設株式会社 正会員 阿部 孝裕
清水建設株式会社 正会員 南郷 健太郎

1. 工事概要

当工事は、某工場で使用した地下水を、二級河川に排水するための放流口を新設する工事であり、堤防から河川にかけて鋼矢板を使用した土留(6.4 m×18.8 m)及び河川仮締切(6.4 m×11.2 m)を行い、掘削後、土留内で放流設備を構築するものである。

2. 施工時の技術的課題

- 以下に施工時における技術的課題を記載する。
- a). 堤防に護岸工としてコーピングされた鋼矢板3型が存在しており、それらを挟んだ両側で土留め（仮締切）を施工する必要があった。そのため、不連続部が発生することとなった。
- b). 事前ボーリング調査により比較的浅い位置で N 値が 50 以上、粘着力 C が 200kN/m² 以上の硬質粘性土層（土丹層）が存在し、鋼矢板の打込みは硬質粘性土層を対象として施工計画を立案する必要があった。

本稿は、土留及び河川仮締切の仮設設計と施工計画について報告する。

3. 設計条件

堤防の施工基面は、TP+4.7m であり、河川部まで傾斜 1：1.5 の法面となっている(図-1)。設計地下水位は TP+1.5m として設計を行った。河川部においては安全性を考慮し、設計水位を計画高水位（TP+3.342m）とし、流水圧を考慮して設計を行った。また、河川の単位体積重量は、海が近いため、通常の水の単位体積重量 10kN/m³ではなく、海水の単位体積重量 10.3kN/m³を用いることとした。事前ボーリング調査から得られた土質柱状図を図-1に掲載する。土質は、TP+4.6m から順に N 値 5 程度の盛土層(B)、N 値 9 程度の砂質層(As1)、その下に N 値 50 以上の硬質粘性土層(M)が分布している。硬質粘性土層は、TP-1.35m と比較的浅い部分からみられる。設計に際しては、「道路土工 仮設構造物指針」に準拠し、弾塑性法を用いて設計を行った。表-1 に設計条件をまとめたものを示す。

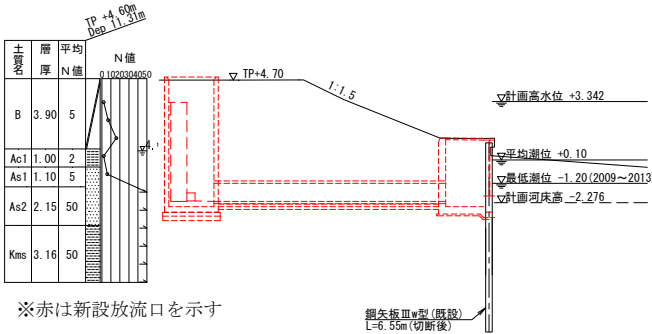


図-1 柱状図と施工前地形

表-1 設計条件

		土留め	仮締切
設計手法	-	弾塑性法	
施工基面	TP. (m)	4.7	-2.276
設計水位	TP. (m)	3.342 (計画高水位)	
水の単位体積重量	kN/m ³	10	10.3
上載荷重	kN/m ²	10	-
流水圧	kN/m	-	20 (TP.-0.22m)

4. 仮設設計及び施工計画

設計した土留め、仮締切を図-2, 3, 4 に示す。土留め、仮締切の鋼矢板の打込み対象土層は N 値 50 以上、粘着力 C が 200kN/m² を越える硬質粘性土であったため、クラッシュパイラーによる打込みを計画した。クラッシュパイラーとは、オーガー掘削を圧入と連動させることで硬質地盤に鋼矢板を圧入する工法である。さらに、最後の根入れ 50 cm 程度はオーガー掘削を行わず、圧入のみ行うことで、根入れ部がみず道となることを防ぎ、止水性を確保できる計画とした。

不連続部に関しては、新設鋼矢板と既設鋼矢板との間に 10 cm 程度の隙間ができる。そのため、不連続部における対策(河川側であれば、河川水の流入対策、堤防側に関しては地下水の湧水対策)が必要とされた。鋼矢板の打込み直後には、河川部において大型土嚢によ

り不連続部を塞ぐことにより、掘削した際に仮締切外側からの土砂の流入を抑える計画とした。また、大型土嚢のみでは不連続部を完全に閉塞することができないため、目視により掘削中の観測をおこない、河川水の流入が確認できた時点で、不連続部の隙間をフラットバーの溶接を行うことにより塞ぐことで河川水の流入を防止する計画とした。

不連続部では、腹起しが片持ち構造となるため、掘削を進める中で計測管理を行う計画とした。計測管理は2段目腹起こしを対象に変位の計測を実施することとした。管理値以上の値が観測された場合には既設鋼矢板と腹起し先端を固定する計画とした。

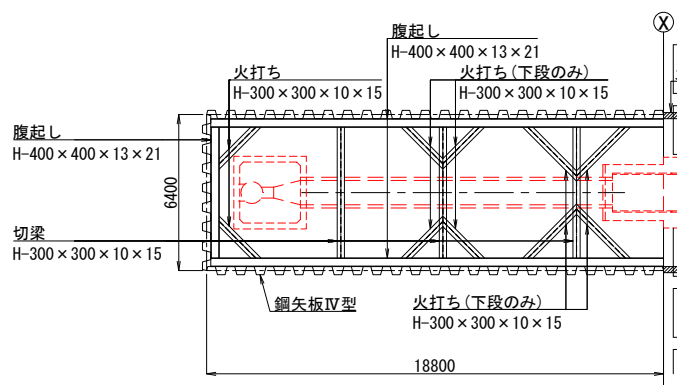


図-2. 土留め仮設平面図

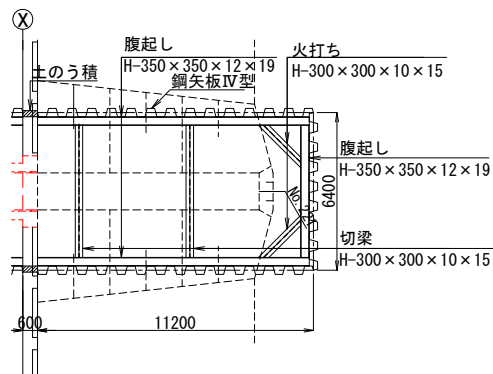


図-3. 仮締切仮設平面図

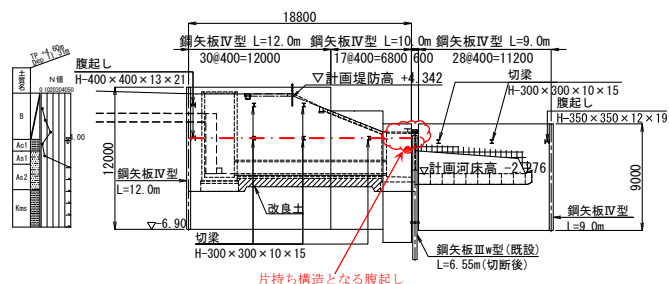


図-4. 土留め・仮締切仮設断面図

5. 現状における施工状況

施工は、上述した仮設・施工計画に沿って行っている。クラッシュパイラーを用いた鋼矢板の打込みスピード

は、70m/日であった。

鋼矢板の打込みや既設鋼矢板との不連続部での対策の結果、現状においては目視での河川水流入は確認されておらず、フラットバーの溶接も行っていない。今後も観測を継続し、施工を進めていく。

床付けまで掘削を終えた段階で、取合部の2段目腹起こしの変位はほぼゼロに等しい。地下水の湧水観測と共に継続的な計測管理を行っていく予定である。



写真-1. 現地の全体写真



写真-2. 不連続部写真



写真-3. 施工状況写真